

|                   |     |
|-------------------|-----|
| REC'D 15 AUG 2003 |     |
| WIPO              | PCT |

Rec'd PCT/PTO

12 JAN 2005

10/521017

PCT/JP 03/08343

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

01.07.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 2 年   7 月 1 6 日  
Date of Application:

出 願 番 号      特 願 2 0 0 2 - 2 0 7 4 6 9  
Application Number:  
[ST. 10/C]:      [ J P 2 0 0 2 - 2 0 7 4 6 9 ]

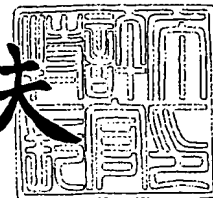
出      願      人  
Applicant(s):      トヨタ自動車株式会社  
                         株式会社デンソー

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年   8 月   1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号   出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 1 4 3 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 27490000

【提出日】 平成14年 7月16日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B60H 1/32

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 坪根 賢二

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

【氏名】 相川 泰一

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

【氏名】 ▲土▼方 康種

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000004260

【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

【識別番号】 100083998

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 丈夫

【電話番号】 03(5688)0621

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 023847

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710678

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 空調装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 伝熱媒体を循環させる第 1 循環回路と、  
第 2 伝熱媒体を循環させる第 2 循環回路と、  
前記第 1 伝熱媒体と前記第 2 伝熱媒体との間で熱交換をおこなわせる熱交換器  
および第 1 蓄熱器と、  
前記第 1 伝熱媒体と前記第 2 伝熱媒体との間で熱交換をおこなう場合の熱が、  
前記熱交換器または第 1 蓄熱器のいずれを経由するかを制御する制御装置とを有  
し、  
前記第 2 伝熱媒体の持つ熱により、空気の温度を制御することを特徴とする空  
調装置。

【請求項 2】 前記制御装置は、空気の温度を低下させる冷却能力が高い特  
性の急速冷房モードと、前記冷却能力が前記急速冷房モードよりも低い冷房モ  
ードとを選択可能であるとともに、  
前記制御装置は、前記急速冷房モードを選択した場合に、前記第 1 伝熱媒体と  
前記第 2 の伝熱媒体との間で熱交換をおこなう場合の熱が、前記熱交換器を経由  
するように制御する機能を、更に備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の  
空調装置。

【請求項 3】 前記制御装置は、前記第 1 蓄熱器に所定量の熱が蓄熱された  
場合は、前記第 1 伝熱媒体と第 2 伝熱媒体との間で熱交換をおこなう場合の熱が  
、前記第 1 蓄熱器を経由するように制御する機能を、更に備えていることを特徴  
とする請求項 1 に記載の空調装置。

【請求項 4】 前記第 1 循環回路に設けられ、かつ、前記第 1 伝熱媒体の熱  
を蓄熱する第 2 蓄熱器と、この第 2 蓄熱器と第 3 伝熱媒体との間で熱交換をおこ  
なわせる第 3 循環回路とを有し、前記第 3 伝熱媒体の持つ熱により、空気温度を  
制御することを特徴とする請求項 1 に記載の空調装置。

【請求項 5】 前記第 1 循環回路における第 1 伝熱媒体の循環方向と、前記  
第 2 循環回路における第 2 伝熱媒体の循環方向とが逆であることを特徴とする請

求項 1 に記載の空調装置。

【請求項 6】 前記制御装置は、前記第 2 伝熱媒体および第 3 伝熱媒体の熱に基づき空気温度を制御する機能を、更に備えていることを特徴とする請求項 4 に記載の空調装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、複数の伝熱媒体同士の間で熱交換をおこない、交換された熱に基づき空気の温度を制御する空調装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

一般に、車両用の空調装置は、冷媒を循環する冷凍サイクルによって室内の空気の温度を調整するように構成されている。このような空調装置の一例が、特開 2 0 0 0 - 1 4 2 0 7 8 号公報に記載されている。この公報に記載されている車両用空調装置においては、冷媒の循環回路に、コンプレッサ、コンデンサ、レシーバ、エキスパンションバルブ、エバポレータなどが設けられている。空調装置のケーシング内には、ブロワファン、エバポレータが配置されている。また、ケーシングには空気取り入れ口および空気吐き出し口が形成されている。

【0 0 0 3】

上記構成の空調装置の作用例を説明すると、まず、ブロワファンが駆動されると、空気取り入れ口から空気がケーシングの内部に吸入される。一方、エンジンの動力によりコンプレッサが駆動されると、コンプレッサによって冷媒が圧縮される。圧縮されて高圧となった冷媒はコンデンサによって凝縮され、レシーバを通過することにより、高温・高圧の液冷媒となる。この液冷媒がエキスパンションバルブにより膨張されて、低温・低圧の液冷媒となってエバポレータに送り込まれる。エバポレータでは、ケーシング内の空気と冷媒との温度差により、空気の熱が冷媒に伝達されて液冷媒が気化する。そして、温度が低下した（冷却された）空気は、吐き出し口から車室内に供給される。なお、エバポレータを通過した冷媒は、再びコンプレッサに流れ込む。このようにして、車室内の温度調節が

おこなわれる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、冷媒の循環回路における熱伝達性能に影響を及ぼす条件の1つとしては“冷媒の流速”が挙げられるが、上記公報に記載された車両用空調装置においては、コンプレッサを駆動して冷媒を移動させているため、公報に記載されている空調装置の空調機能は、コンプレッサの作動状態に基づく影響を受け易く、必要な空調機能を得られない可能性があった。

【0005】

この発明は上記の事情を背景としてなされたものであり、第1循環回路内で第1伝熱媒体を循環させるためのコンプレッサの作動状態が、空調機能に影響を及ぼすことを少なくした空調装置を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段およびその作用】

上記目的を達成するため請求項1の発明は、第1伝熱媒体を循環させる第1循環回路と、第2伝熱媒体を循環させる第2循環回路と、前記第1伝熱媒体と前記第2伝熱媒体との間で熱交換をおこなわせる熱交換器および第1蓄熱器と、前記第1伝熱媒体と前記第2伝熱媒体との間で熱交換をおこなう場合の熱が、前記熱交換器または第1蓄熱器のいずれを経由するかを制御する制御装置とを有し、前記第2伝熱媒体の持つ熱により、空気の温度を制御することを特徴とするものである。

【0007】

請求項1の発明によれば、第1伝熱媒体と第2伝熱媒体との間で熱交換をおこなう場合の熱が、熱交換器または第1蓄熱器のいずれを経由するかを選択して、第2伝熱媒体の持つ熱により、空気の温度を制御することができる。

【0008】

請求項2の発明は、請求項1の構成に加えて、前記制御装置は、空気の度を低下させる冷却能力が高い特性の急速冷房モードと、前記冷却能力が前記急速冷房モードよりも低い冷房モードとを選択可能であるとともに、前記制御装置は、前

記急速冷房モードを選択した場合に、前記第1伝熱媒体と前記第2の伝熱媒体との間で熱交換をおこなう場合の熱が、前記熱交換器を経由するように制御する機能を、更に備えていることを特徴とするものである。

【0009】

請求項2の発明によれば、請求項1の発明と同様の作用が生じる他に、急速冷房モードが選択された場合は、第1蓄熱器よりも熱容量が小さい熱交換器を経由して、熱交換がおこなわれる。

【0010】

請求項3の発明は、請求項1の構成に加えて、前記制御装置は、前記第1蓄熱器に所定量の熱が蓄熱された場合は、前記第1伝熱媒体と第2伝熱媒体との間で熱交換をおこなう場合の熱が、前記第1蓄熱器を経由するように制御する機能を、更に備えていることを特徴とするものである。

【0011】

請求項3の発明によれば、請求項1の発明と同様の作用が生じる他に、第1蓄熱器に所定量の熱が蓄熱されている場合は、第1伝熱媒体と第2伝熱媒体との間で熱交換をおこなう場合の熱が、第1蓄熱器を経由したとしても、空調機能が不十分となることを抑制できる。

【0012】

請求項4の発明は、請求項1の構成に加えて、前記第1循環回路に設けられ、かつ、前記第1伝熱媒体の熱を蓄熱する第2蓄熱器と、この第2蓄熱器と第3伝熱媒体との間で熱交換をおこなわせる第3循環回路とを有し、前記第3伝熱媒体の持つ熱により、空気温度を制御することを特徴とするものである。

【0013】

請求項4の発明によれば、請求項1の発明と同様の作用が生じる他に、第2伝熱媒体の熱に加えて、第3伝熱媒体の熱により空気の温度が制御される。

【0014】

請求項5の発明は、請求項1の構成に加えて、前記第1循環回路における第1伝熱媒体の循環方向と、前記第2循環回路における第2伝熱媒体の循環方向とが逆であることを特徴とするものである。

## 【0015】

請求項5の発明によれば、請求項1の発明と同様の作用が生じる他に、伝熱媒体同士の循環方向の全域に亘って、伝熱媒体同士の温度差が可及的に大きく設定される。

## 【0016】

請求項6の発明は、請求項4の構成に加えて、前記制御装置は、前記第2伝熱媒体および第3伝熱媒体の熱に基づき空気温度を制御する機能を、更に備えていることを特徴とするものである。

## 【0017】

請求項6の発明によれば、請求項4の発明と同様の作用が生じる他に、第2伝熱媒体および第3伝熱媒体の熱に基づき空気温度が制御される。

## 【0018】

## 【発明の実施の形態】

つぎに、この発明を図面に基づいて説明する。図1は、車両用のエアコンシステムA1の構成を示す概念図である。エアコンシステムA1は、第1循環回路B1および第2循環回路C1および第3循環回路D1を有している。各循環回路は、具体的には、配管などを有する流体の流通経路である。そして、第1循環回路B1を冷媒（例えば、フロンガスなど）が流れ、第2循環回路C1および第3循環回路D1内をブライン（例えば、水など）が流れる。

## 【0019】

まず、第1循環回路B1の構成について説明する。第1循環回路B1にはコンプレッサ1が設けられており、コンプレッサ1は吸込口2および吐出口3を有している。このコンプレッサ1は、エンジン（後述する）または電動機（後述する）により駆動される。また、第1循環回路B1には室外熱交換器4が設けられている。この室外熱交換器4としては、例えば、エンジンルームの前方に設けられているコンデンサが挙げられる。室外熱交換器4は、第1の流通口4Aおよび第2の流通口4Bを有している。

## 【0020】

さらに、室外熱交換器4に対応するファン5が設けられている。このファン5



は、エンジンまたは電動機により駆動される。さらに、第1循環回路B1には、減圧装置6およびアキュムレータ7が設けられている。減圧装置6は第1の流通口6Aおよび第2の流通口6Bを有している。そして、減圧装置6の第1の流通口6Aと、室外熱交換器4の第2の流通口4Bとが接続されている。また、アキュムレータ7は、入口7Aおよび出口7Bを有している。

#### 【0021】

一方、第1循環回路B1の一部、および第2循環回路C1の一部を構成する第1蓄熱器8が設けられているとともに、第1循環回路B1の一部、および第3循環回路D1の一部を構成する第2蓄熱器9が設けられている。第1蓄熱器8および第2蓄熱器9の構成例を、図2において包括的に示す。

#### 【0022】

まず、第1蓄熱器8はケーシング10を有しており、このケーシング10の内部を通過する配管11、12が設けられている。この配管11により第1循環回路B1の一部が構成され、配管12により第2循環回路C1の一部が構成されている。そして、配管11は、ケーシング10に対する出入り口である第1の流通口8Aおよび第2の流通口8Bを有している。また、配管12には、ケーシング10に対する出入り口である第1の流通口8Cおよび第2の流通口8Dを有している。上記の配管11、12は熱伝導性に優れた金属材料、例えばアルミニウム、銅などにより構成されている。

#### 【0023】

また、配管11、12の外面には、板形状の放熱フィン13が形成されている。さらに、ケーシング10の内部には蓄熱剤14が収容されている。蓄熱剤14としては、例えば水などを用いることができる。そして、配管11、12および各放熱フィン13と、蓄熱剤14とが接触している。さらに、ケーシング10の外側は断熱材15で覆われている。

#### 【0024】

一方、第2蓄熱器9の構成は、第1蓄熱器8とほぼ同様に構成されているため、第1蓄熱器8と同じ構成については第1蓄熱器8と同じ符号を付して説明する。この第2蓄熱器9においては、ケーシング10の内部を通過する配管11、1

6を有し、配管11により第1循環回路B1の一部が構成され、配管16により第3循環回路D1の一部が構成されている。配管16は熱伝導性に優れた金属材料、例えばアルミニウム、銅などにより構成されている。そして、配管16は、ケーシング10に対する出入り口である入口9Aおよび出口9Bを有している。そして、第2蓄熱器9の出口9Aと、コンプレッサ1の吐出口3とが接続されている。また、配管11は、ケーシング10に対する出入り口である入口9Cおよび出口9Dを有している。

#### 【0025】

前記第1循環回路B1には四方弁17が設けられている。この四方弁17は、第1蓄熱器8の第1の流通口8A、または室外熱交換器4の第1の流通口4Aと、アキュムレータ7の吸込口7A、または第2蓄熱器9の第2の流通口9Bとの間の経路を、選択的に接続・遮断するものである。

#### 【0026】

また、前記第1循環回路B1の一部、および第2循環回路C1の一部を構成する熱交換器18が設けられている。具体的には、第1循環回路B1において、減圧装置6と第1蓄熱器8との間に、熱交換器18が配置されている。この熱交換器18の構成例を、図3および図4に示す。熱交換器18は、複数の伝熱板19を、その伝熱板19の厚さ方向に配列することにより、隣り合う伝熱板19同士の上に、第1循環回路B1の一部と、第2循環回路C1の一部とを形成したものである。

#### 【0027】

そして、熱交換器18には、第1循環回路B1に対応し、かつ、相互に連通する第1の流通口18Aおよび第2の流通口18Bが形成されている。ここで、第2の流通口18Bと、減圧装置6の第2の流通口6Bとが接続され、第1の流通口18Aと、第1蓄熱器8の第1の流通口8Bとが接続されている。また、熱交換器18には、第2循環回路C1に対応する第1の流通口18Cおよび第2の流通口18Dが形成されている。

#### 【0028】

さらにまた、前記第2循環回路C1および第3循環回路D1に亘って空調ユニッ

ト 20 が設けられている。この空調ユニット 20 は、空気吸込口 21 および空気吐出口 22 を有するダクト 23 と、ダクト 23 の内部に設けられたファン 24 および室内熱交換器（エバポレータ） 25 およびヒータ 26 を有している。また、ヒータ 26 は、ヒータコア 35 およびダンパ 36 を有している。ダンパ 36 は、その開度が調整自在に構成されている。ダクト 23 の内部であって、ファン 24 とヒータ 26 との間に室内熱交換器 25 が配置されている。

#### 【0029】

また、ファン 24 は、室内熱交換器 25 およびヒータ 26 よりも、空気吸込口 21 に近い箇所に配置され、ヒータ 26 は、ファン 24 および室内熱交換器 25 よりも、空気吐出口 22 に近い箇所に配置されている。そして、室内熱交換器 25 は第 2 循環回路 C1 の一部を構成しており、室内熱交換器 25 は入口 25A および出口 25B を有している。この入口 25A に対しては、熱交換器 18 の第 1 の流通口 18C と、第 1 蓄熱器 8 の第 1 の流通口 8C とが、相互に並列に接続されている。また、出口 25B に対しては、熱交換器 18 の第 2 の流通口 18D と、第 1 蓄熱器 8 の第 2 の流通口 8D とが、並列に接続されている。さらに、ヒータ 26 は第 3 循環回路 D1 の一部を構成しており、ヒータ 26 は、入口 26A および出口 26B を有している。このヒータ 26 の入口 26A と、第 2 蓄熱器 9 の出口 9D とが接続されている。

#### 【0030】

そして、第 2 循環回路 C1 であって、熱交換器 18 の第 2 の流通口 18D と、第 1 蓄熱器 8 の第 2 の流通口 8D とに接続される分岐部分に、三方弁 27 が配置されている。この三方弁 27 は、室内熱交換器 25 の出口 25B と、第 1 蓄熱器 8 の第 2 の流通口 8D、または熱交換器 18 の第 2 の流通口 18D との間の経路を、選択的に接続・遮断するものである。また、第 2 循環回路 C1 であって、室内熱交換器 25 の出口 25B と三方弁 27 との間には、第 1 のポンプ 28 が配置されている。この第 1 のポンプ 28 は吸込口 28A および吐出口 28B を有しており、吸込口 28A と出口 25B とが接続され、吐出口 28B と三方弁 27 とが接続されている。

#### 【0031】

さらに、第3循環回路D1であって、ヒータ26の出口26Bと、第2蓄熱器9の入口9Cとの間に、第2のポンプ29が配置されている。前記第1のポンプ28および第2のポンプ29は、いずれも可変容量ポンプである。この第2のポンプ29は吸込口29Aおよび吐出口29Bを有しており、吸込口29Aとヒータ26の出口26Bとが接続され、吐出口29Bと第2蓄熱器9の入口9Cとが接続されている。さらにまた、第1蓄熱器8の内部の温度を検知する温度センサ30と、第2蓄熱器9の内部の温度を検知する温度センサ31と、ダクト23の内部に設けられた温度センサ32とを有している。

#### 【0032】

上記構成のエアコンシステムA1を搭載する車両としては、内燃機関を駆動力源として有する車両、動力の発生原理が異なる複数種類の駆動力源を有する車両（ハイブリッド車）、電動機を駆動力源として有する車両（電気自動車）、などが挙げられる。例えば、内燃機関、より具体的にはエンジンを駆動力源として有する車両においては、エンジンの動力が、変速機を経由して車輪に伝達されるように構成されている。この車両は、例えば、図5に示すような制御系統で制御される。すなわち、車両全体を制御するコントローラとしての電子制御装置33が設けられており、電子制御装置33は、演算処理装置（CPUまたはMPU）および記憶装置（RAMおよびROM）および入出力インタフェースを主体とするマイクロコンピュータにより構成されている。そして、温度センサ30、31、32の検知情報が電子制御装置33に入力されるとともに、アクセル開度、エンジン回転数、燃料噴射量、吸気管負圧、外気温度、車速、エアコンスイッチの操作状態、日射量、シフトポジション、イグニッションキーの操作状態などの情報が各種のセンサ34により検知されて、その各種のセンサ34の信号が電子制御装置33に入力される。

#### 【0033】

これに対して、電子制御装置33からは、エンジン51を制御する信号、四方弁17を制御する信号、三方弁27を制御する信号、ダンパ36の開度を制御する信号、第1のポンプ28および第2のポンプ29の出力を制御する信号などが出力される。また、コンプレッサ1、ファン5、24が、エンジン51以外の電

動機 50 により駆動される場合は、電動機 50、コンプレッサ 1、ファン 5、24 の駆動・停止を制御する信号が、電子制御装置 33 から出力される。

#### 【0034】

上記のように構成されたエアコンシステム A1 においては、急速冷房モード、冷房モード（プレ蓄冷モードを含む）、暖房モードという 3 種類の運転モードを選択的に切り換え可能である。以下、各モードが選択された場合におけるエアコンシステム A1 の制御および作用を説明する。

#### 【0035】

（急速冷房モード）

この急速冷房モードは、車室内温度が非常に高い場合、あるいは第 1 蓄熱器 8 に蓄熱されている熱量が所定量よりも少ない場合において、急速な冷房を実行しなければならない要求があるときに選択されるものである。この急速冷房モードが選択された場合、四方弁 17 の状態は、第 1 蓄熱器 8 の出口 8A と、アキュムレータ 7 の入口 7A とを接続し、第 2 蓄熱器 9 の第 2 の流通口 9B と、室外熱交換器 4 の第 1 の流通口 4A とを接続する状態に制御される。

#### 【0036】

そして、コンプレッサ 1 が駆動されると第 1 循環回路 B1 内の冷媒が圧縮され、かつ、高温・高圧のガスとなって吐出口 3 から吐出される。気化された冷媒は第 2 蓄熱器 9 に流れ込むとともに、冷媒の熱が第 2 蓄熱器 9 に蓄熱されて、冷媒の温度が低下する。具体的には、冷媒の熱が配管 11 および放熱フィン 13 を経由して蓄熱剤 14 に伝達され、蓄熱剤 14 で熱が蓄熱される。さらに、第 2 のポンプ 29 が駆動されて、第 3 循環回路 D1 内を、循環方向 G1 でラインが流れる。

#### 【0037】

一方、第 2 蓄熱器 9 の第 2 の流通口 9B から出た冷媒は、室外熱交換器 4 に送られる。ここで、ファン 5 の駆動により空気に流れが発生しており、室外熱交換器 4 において、強制対流による熱伝達がおこなわれて、冷媒の温度が低下し、かつ、冷媒が液化する。このようにして、室外熱交換器 4 において冷却された冷媒は、第 2 の流通口 4B から出て減圧装置 6 に送られる。冷媒は減圧装置 6 で膨張

された後、熱交換器 18 に送られる。

【0038】

ここで、前記熱交換器 18 における、冷媒とブラインとの熱交換作用について説明する。前記第 1 循環回路 B 1 の減圧装置 6 で冷媒が膨張されて、冷媒が低温となっている。その冷媒と、第 2 循環回路 C 1 内のブラインとが、図 4 に示すようにプレート 19 を挟んで流れるため、ブラインの熱が冷媒に奪われて、ブラインが十分冷却される。この時、冷媒が流れる方向と、ブラインが流れる方向とが逆となるように、熱交換器 18 が構成されている。つまり、第 1 循環回路 B 1 内を流れる冷媒の循環方向と、第 2 循環回路 C 1 内を流れるブラインの循環方向とが逆となる。これは、熱交換器 18 内の冷媒は、第 2 導入口 18 B から第 1 導入口 18 A に向かうに従い、徐々に冷却作用が低下するとともに、また熱交換器 18 内で熱の損失が発生することを考慮して、冷媒の冷却作用が最も大きい流れ方向の位置を、ブラインが熱交換器 18 から出る位置にすることで、ブラインの冷却効果を高めるための構成である。

【0039】

上記のようにして、熱交換器 18 を通った冷媒は、第 1 蓄熱器 8 を通り、再びコンプレッサ 1 に導入される。このようにして、冷媒が第 1 循環回路 B 1 内を循環する。急速冷房モードが選択されている場合は、第 1 循環回路 B 1 内を循環方向 F 1 に沿って冷媒が流れる。一方、第 2 循環回路 C 1 の三方弁 27 の状態は、第 1 のポンプ 28 の出口 28 B と、熱交換器 18 の第 2 流通口 18 D とを接続する状態に制御される。この第 1 のポンプ 28 の駆動により、第 2 循環回路 C 1 内のブラインは、熱交換器 18 を通る際に冷媒により冷却される。その後、第 2 循環回路 C 1 内のブラインは、空調ユニット 20 の室内熱交換器 25 に送られる。このように、急速冷房モードが選択された場合は、第 2 循環回路 C 1 内を、冷媒が循環方向 E 1 で流れる。

【0040】

一方、空調ユニット 20 においては、ファン 24 が駆動されており、空気吸込口 21 から吸い込まれた空気が、ダクト 23 の内部を通過して空気吐出口 22 から、車両の室内 X 1 に供給される。ダクト 23 の内部の空気が室内熱交換器 25

を通過する際に、空気の熱がブラインに伝達されて、空気が冷却されるとともに、ブラインの温度が上昇する。このようにして、車両の室内X1の温度が低下せられる。なお、急速冷房モードにおいても、第3循環回路D1内をブラインが流れるが、ヒータ26のダンパ36が閉じられているため、第3循環回路D1内のブラインと、ダクト23内を流れる空気との間で熱伝達はおこなわれない。

#### 【0041】

##### (冷房モード)

この冷房モードは、第1蓄熱器8が所定量以上の熱を蓄熱している状態で、冷房を実行する場合に選択されるものである。冷房モードが選択された場合は、第1循環回路B1および第3循環回路D1の状態は、急速冷房モードと同じになる。一方、第2循環回路C1においては、三方弁27が制御されて、第1のポンプ28の出口28Bと、第1蓄熱器8の第2の流通口8Dとが接続される一方、第1のポンプ28の出口28Bと、熱交換器18の第2の流通口18Dとの間の経路が遮断される。このため、第1のポンプ28から吐出されたブラインは、三方弁27を経由して第1蓄熱器8に送られる。第1蓄熱器8においては、第1循環回路B1内で低温となった冷媒と、第2循環回路C1を流れるブラインとの間で、熱交換がおこなわれる。

#### 【0042】

図2に示したように、第1蓄熱器8には蓄熱剤14が設けられており、ブラインの熱が蓄熱剤14に奪われて、ブラインが十分冷却される。また、図2に示すように、冷媒が流れる方向と、ブラインが流れる方向とが逆になるように構成されている。つまり、第1循環回路B1における冷媒の循環方向F1と、第2循環回路C1におけるブラインの循環方向H1とが、逆向きとなっている。これは、第1蓄熱器8内の冷媒は、第2の流通口8Bから第1の流通口8Aに向かうに従い、徐々に冷却作用が低下するとともに、また第1蓄熱器8内で熱の損失が発生することを考慮して、冷媒の冷却作用が最も大きい流れ方向の位置を、ブラインが第1蓄熱器8から出る位置にすることで、ブラインの冷却効果を高めるための構成である。

#### 【0043】

なお、この実施例においては、冷房モードであっても、冷媒が熱交換器 18 を経由して第 1 蓄熱器 8 に導入されるが、冷房モード時には、第 1 循環経路 B 1 内の冷媒が、熱交換器 18 を通過することなく（バイパスして）、第 1 蓄熱器 8 に導入されるように構成することもできる。このような構成を採用することにより、冷媒の輸送経路が短縮することとなり、冷媒を輸送する輸送力を発生させるコンプレッサ 1 の駆動に必要なエネルギーを低減でき、エンジンの燃費が向上するという効果がある。

#### 【0044】

このようにして、第 1 蓄熱器 8 で冷却されたブラインは、第 1 蓄熱器 8 の第 1 の流通口 8 C から送り出されて、空調ユニット 20 に送られる。上記以外の作用および制御は、急速冷房モードの場合と同じである。このように、冷房モードが選択された場合は、第 2 循環回路 C 1 内をブラインが循環方向 H 1 で流れる。なお、ここでは、プレ蓄冷モードの説明は省略する。

#### 【0045】

（暖房モード）

この暖房モードが選択された場合は、四方弁 17 が制御されて、第 1 蓄熱器 8 の第 1 の流通口 8 A と、第 2 蓄熱器 9 の第 2 の流通口 9 B とが接続されるとともに、アキュムレータ 7 の入口 7 A と、室外熱交換器 4 の第 2 の流通口 4 A とが接続される。また、三方弁 27 が制御されて、第 1 のポンプ 28 の吐出口 28 B と、第 1 蓄熱器 8 の第 2 の流通口 8 D とが接続されるとともに、第 1 のポンプ 28 の吐出口 28 B と、熱交換器 18 の第 2 の流通口 18 D との間の経路が遮断される。さらに、第 1 のポンプ 28 および第 2 のポンプ 29 が駆動され、ヒータ 26 のダンパ 36 が開放される。

#### 【0046】

この暖房モードが選択された場合は、第 1 循環回路 B 1 内の冷媒が、コンプレッサ 1 で圧縮されて高温・高圧のガスになるとともに、その冷媒が第 2 蓄熱器 9 に送られる。冷媒が第 2 蓄熱器 9 に送られると、冷媒の熱が第 3 循環回路 D 1 のブラインに伝達される。具体的には、冷媒の熱が配管 11、放熱フィン 13、蓄熱剤 14、配管 16 を経由して、ブラインに伝達される。第 2 蓄熱器 9 の第 2 の



流通口 9 B から出た冷媒は、第 1 蓄熱器 8 に送られる。さらに、その冷媒は、熱交換器 1 8、減圧装置 6、室外熱交換器 4、アキュムレータ 7 を経由して、コンプレッサ 1 に吸い込まれる。以上のように、暖房モードが選択された場合は、第 1 循環回路 B 1 内を冷媒が循環方向 J 1 で流れる。

#### 【0047】

一方、暖房モードが選択された場合に、第 2 循環回路 C 1 においては、第 1 のポンプ 2 8 の駆動により、第 2 循環回路 C 1 内のブラインは、第 1 のポンプ 2 8 の吐出口 2 8 B から第 1 蓄熱器 8 に向けて流れる。そして、第 1 蓄熱器 8 において、冷媒の熱が第 2 循環回路 C 1 のブラインに伝達されて、ブラインが温められる。具体的には、冷媒の熱が配管 1 2、1 1、放熱フィン 1 3、蓄熱剤 1 4 を経由してブラインに伝達される。このようにして、温度が上昇したブラインは、第 1 蓄熱器 8 の第 1 の流通口 8 C から出て、空調ユニット 2 0 の室内熱交換器 2 5 に送られる。そして、ダクト 2 3 内を流れる空気が室内熱交換器 2 5 を通過する際に、ブラインの熱がダクト 2 3 内の空気に伝達されて、暖められた空気が空気吐出口 2 2 から車両の室内 X 1 に供給される。このようにして、車両の室内 X 1 が暖房される。また、室内熱交換器 2 5 の出口 2 5 B から出た冷媒は、第 1 のポンプ 2 8 の吸込口 2 8 A に吸い込まれる。

#### 【0048】

ところで、暖房モードが選択された場合に、第 3 循環回路 D 1 では第 2 のポンプ 2 9 が駆動されており、第 3 循環回路 D 1 内をブラインが循環方向 G 1 で流れる。このため、第 2 蓄熱器 9 で温度が上昇されたブラインは、ヒータ 2 6 に送られる。そして、ヒータ 2 6 において、ブラインの熱がダクト 2 3 内の空気に伝達されて、ダクト 2 3 内の空気が一層暖められる。なお、ヒータ 2 6 の出口 2 6 B から出たブラインは、第 2 のポンプ 2 9 の吸込口 2 9 A に吸い込まれる。

#### 【0049】

つぎに、前記 3 種類の運転モードの切り替えを含む総合的な制御例を、図 6 および図 7 のフローチャートに基づいて説明する。図 6 および図 7 のフローチャートにおいて、丸付き数字が付されている部分は、同じ丸付き数字同士で制御ルーチンが接続されることを意味する。まず、図 6 のフローチャートにおいて、エア

コンシステム A1 を起動する要求があるか否かが判断される (ステップ S601)。例えば、エアコンスイッチがオンされていれば、このステップ S601 で肯定的に判断されて、急速冷房要求があるか否かが判断される (ステップ S602)。

#### 【0050】

このステップ S602 の判断は、例えば、図 8 のマップおよび図 9 の線図に基づいておこなわれる。図 8 のマップは、第 1 蓄熱器 8 の蓄熱剤 14 の温度と、蓄熱剤 14 に対する冷却・加熱状態との対応関係を示すものである。この図 8 のマップは、温度が T2 以下では蓄熱剤 14 は固体となっており、温度が T2 では蓄熱剤 14 は固体と液体とが混じった状態にあり、温度が T2 以上では、蓄熱剤 14 は液体、または液体と気体とが混じった状態にあることを意味している。

#### 【0051】

そして、図 9 の線図に示すように、第 1 蓄熱器 8 の蓄熱剤 14 の温度が上昇している場合は、蓄熱剤 14 の温度が T6 未満では急速冷房要求がオフされ、蓄熱剤 14 の温度が T6 以上になると、急速冷房要求がオンされる。これに対して、蓄熱剤 14 の温度が低下している場合は、蓄熱剤 14 の温度が T2 よりも高い時は急速冷房要求がオンされ、蓄熱剤 14 の温度が T2 以下になると急速冷房要求がオフされる。急速冷房要求の有無を判断する方法としては、車室内あるいは車両の周辺の気温を測定し、測定された温度が所定値以上か否かに基づいて、判断する方向もある。

#### 【0052】

このステップ S602 で肯定的に判断された場合は、急速冷房モードを選択し、四方弁 17 および三方弁 27 の状態を、急速冷房モードに対応する状態に制御し、かつ、第 1 のポンプ 28 および第 2 のポンプ 29 が駆動されて (ステップ S603)、ステップ S605 に進む。これに対して、ステップ S602 で否定的に判断された場合は、冷房モードを選択し、かつ、第 1 のポンプ 28 および第 2 のポンプ 29 が駆動されて (ステップ S604)、ステップ S605 に進む。

#### 【0053】

ステップ S605 においては、図 8 および図 10 に基づいて、第 1 蓄熱器 8 の

蓄冷不足判定がオンされているか否かが判断される。ここで、“蓄冷不足”とは、“蓄冷剤 14 の温度が所定温度以下に低下していないこと”を意味する。例えば、図 10 の線図に示すように、蓄熱剤 14 の温度が上昇している場合は、蓄熱剤 14 の温度が  $T_5$  未満では蓄冷不足判定がオフされ、温度が  $T_5$  以上になった時に蓄冷不足判定がオンされる。これに対して、蓄熱剤 14 の温度が低下している場合は、蓄熱剤 14 の温度が  $T_2$  を越えているときには蓄冷不足判定がオンされ、蓄熱剤 14 の温度が  $T_2$  以下になると蓄冷不足判定がオフされる。

#### 【0054】

上記ステップ S 605 で肯定的に判断された場合は、蓄熱剤 14 における蓄熱量が不十分であるため、ステップ S 606 でエアコン優先要求をオンし、ステップ S 608 に進む。これに対して、ステップ S 605 で否定的に判断された場合は、蓄熱剤 14 における蓄熱量が充分であるため、ステップ S 607 でエアコン優先要求をオフし、ステップ S 608 に進む。ここで、エアコン優先要求とは、「第 1 蓄熱器 8 による冷房運転、または、第 2 蓄熱器 9 による暖房運転時において、各運転時に熱エネルギーを溜めるための蓄熱器に、要求されている空調機能を満足できる十分な熱エネルギーが蓄熱されていないことに起因して、車内の空調制御ができなくなった場合に、エンジン負荷状態とは無関係に、コンプレッサ 1 を駆動させる制御を許可すること」を意味する。

#### 【0055】

ステップ S 608 においては、図 8 のマップおよび図 11 の線図に基づいて、第 1 蓄熱器 8 の蓄冷が完了したか否かが判断される。ここで、“蓄冷完了”とは、“蓄熱剤 14 の温度が所定温度以下まで低下したこと”を意味する。例えば、蓄熱剤 14 の温度が上昇している場合は、蓄熱剤 14 の温度が  $T_2$  未満では蓄冷完了判定がオンされ、蓄熱剤 14 の温度が  $T_2$  以上になったときに蓄冷完了判定がオフされる。これに対して、蓄熱剤 14 の温度が低下している場合は、蓄熱剤 14 の温度が  $T_1$  を越えているときは蓄冷完了判定がオフされ、蓄熱剤 14 の温度が  $T_1$  以下になったときに蓄冷完了判定がオンされる。

#### 【0056】

そして、ステップ S 608 で肯定的に判断された場合は、図 12 のマップおよ

び図13の線図に基づいて、第2蓄熱器9の蓄暖完了判定がオンされているか否かが判断される(ステップS609)。ここで、“蓄暖完了”とは、“第2蓄熱器9の蓄熱剤14の温度が、所定温度以上に高められていること”を意味する。図12のマップは、第2蓄熱器9において、蓄熱剤14を液相の顕熱を利用して構成した場合の温度と、冷却・加熱状態との対応関係を示すものである。すなわち、蓄熱目標温度は、蓄熱剤14の融点と沸点との間であるT8ないしT9の間に設定している。

#### 【0057】

そして、図13の線図に示すように、蓄熱剤14の温度が上昇している場合は、蓄熱剤14の温度がT9未満の時には、蓄暖完了判定がオフされ、蓄熱剤14の温度がT9以上になったときに蓄暖完了判定がオンされる。これに対して、蓄熱剤14の温度が低下している場合は、蓄熱剤14の温度がT8を越えているときには蓄暖完了判定がオンされ、蓄熱剤14の温度がT8以下になったときに蓄暖完了判定がオフされる。

#### 【0058】

上記ステップS609で肯定的に判断された場合は、コンプレッサ1の可動許可をオフし(ステップS610)、ステップS618に進む。これに対して、ステップS608で否定的に判断された場合は、コンプレッサ1の稼動許可がオンされ(ステップS611)、ステップS618に進む。

#### 【0059】

一方、前記ステップS609で否定的に判断された場合は、ステップS612で、コンプレッサ1の稼動許可をオンし、ステップS613で、第2蓄熱器9の蓄熱剤14を解凍中である(解凍運転中)か否かが判断される。ステップS613で否定的に判断された場合は、ステップS616で解凍運転を始め、ステップS617でタイマ1を起動させる。ここで、解凍運転が開始されると、図1で説明したように、冷房をおこなうために、第1循環回路B1を冷媒が循環方向F1で流れているときに、冷房負荷が低く、第1蓄熱器8の蓄熱剤14が完全に凝固して蓄冷が完了した状態で、第1循環回路B1内の冷媒の循環方向を、一時的に暖房運転モードと同じ循環方向(図1の循環方向J1)に切り換えることで、蓄

熱剤 14 を溶かすことになる。

#### 【0060】

ステップ S 6 1 3 で肯定的に判断された場合は、タイマ 1 がタイムアウトしたか否かが判断される（ステップ S 6 1 4）。このタイマ 1 は、例えば、第 2 蓄熱器 9 の蓄熱剤 14 の温度から、その蓄熱剤 14 が液化するまでに要する時間を判断し、その判断結果に基づいて設定される。

#### 【0061】

ステップ S 6 1 4 で肯定的に判断された場合は、ステップ S 6 1 5 で解凍運転をオフするとともに、第 1 循環回路 B 1 内における冷媒の循環方向を、冷房モードに対応する循環方向（図 1 の循環方向 F 1）に戻し、ステップ S 6 1 8 に進む。また、ステップ S 6 1 4 で否定的に判断された場合は、そのままステップ S 6 1 8 に進む。

#### 【0062】

ステップ S 6 1 8 で肯定的に判断された場合は、ステップ S 6 1 9 に進み第 1 のポンプ 28 を停止して、ステップ S 6 0 1 に戻る。これに対して、ステップ S 6 1 8 で否定的に判断された場合は、ステップ S 6 2 0 において、第 1 のポンプ 28、第 2 のポンプ 29 の出力を以下のように設定して駆動する。まず、第 1 のポンプ 28 は、オン・オフ制御とし、ヒータコア 35 のダンパ 36 の開度を調整することで、暖房能力を制御する。ここで、空気の流れ方向における空気吹出口 22 よりも下流位置における空気温度  $T_E$  が、目標温度  $T_{EO}$  となるように、第 1 のポンプ 28 の出力を制御する。したがって、冷房運転時において、室内 X 1 の実際の空気温度が目標温度よりも高い場合は、第 1 のポンプ 28 の流量を増加する制御をおこない、空気温度が目標温度よりも低い場合は、第 1 のポンプ 28 の流量を減少させる制御をおこなう。これに対して、暖房運転時において、空気温度が目標温度よりも高い場合は、第 1 のポンプ 28 の流量を減少する制御をおこない、空気温度が目標温度よりも低い場合は、第 1 のポンプ 28 の流量を増加させる制御をおこなう。

#### 【0063】

このようにして、各ポンプの流量制御を実行する場合には、室内 X 1 の実際の

空気温度を、目標温度にフィードバックさせるPI制御をおこなうことができる。このPI制御で用いる各ポンプの流量算出式の例として、以下の式が挙げられる。

**【0064】**

(冷房運転時)

$$E_n = T_E - T_{EO}$$

$$P_{out} = P_{out\ n-1} + K_p \left( (E_n - E_{n-1}) + (T/T_i * E_n) \right)$$

**【0065】**

(暖房運転時)

$$E_n = T_E - T_{EO}$$

$$P_{out} = P_{out\ n-1} - K_p \left( (E_n - E_{n-1}) + (T/T_i * E_n) \right)$$

**【0066】**

上記の各式において、 $P_{out}$ は第1のポンプ28の出力であり、 $T_E$ は実際の空気温度であり、 $T_{EO}$ は目標温度であり、 $E_n$ のうちの「E」は、空気温度と目標温度との偏差であり、 $K_p$ は比例定数であり、 $T_i$ は積分定数であり、 $T$ はサンプリングタイムであり、 $P_{out\ n}$ または $E_n$ のうちの「n」は、回数である。

**【0067】**

一方、図6のステップS601の判断時点で、エアコンスイッチがオフされていた場合は、ステップS601で否定的に判断されて、図7のルーチンに移行する。そして、暖房要求がオンされているか否かが判断される(ステップS621)。このステップS621の判断は、図14の線図に基づいておこなわれる。例えば、空調ユニット20の空気吐出口22から吹き出す空気の温度の目標値(必要吹き出し温度= $T_{AO}$ )が上昇している場合は、その必要吹き出し温度が $T_{45}$ 未満であれば暖房要求がオフされ、その必要吹き出し温度が $T_{45}$ 以上になったときに暖房要求がオンされる。これに対して、必要吹き出し温度が低下している場合は、その必要吹き出し温度が $T_{35}$ よりも高い時は暖房要求がオンされ、

その必要吹き出し温度がT35以下になったときに暖房要求がオフされる。

#### 【0068】

このステップS621で肯定的に判断された場合は、暖房モードを選択し、かつ、第1のポンプ28および第2のポンプ29を駆動する（ステップS622）。ついで、図8のマップおよび図15の線図に基づいて、第1蓄熱器8の蓄暖不足判定がオンされているか否かが判断される（ステップS624）。ここで、“蓄暖不足”とは“第1蓄熱器8の蓄熱剤14の温度が所定温度以上に高められていないこと”を意味する。例えば、図15のように、蓄熱剤14の温度が上昇している場合は、蓄熱剤14の温度がT4未満であれば蓄暖不足判定がオンされ、蓄熱剤14の温度がT4以上になったときに蓄暖不足判定がオフされる。これに対して、蓄熱剤の温度が低下している場合は、その蓄熱剤の温度がT7よりも高い時は蓄暖不足判定がオフされ、蓄熱剤の温度がT7以下になった時に蓄暖不足判定がオンされる。

#### 【0069】

このステップS624で肯定的に判断された場合は、エアコン優先要求をオンし（ステップS625）、ステップS627に進む。これに対して、ステップS624で否定的に判断された場合は、エアコン優先要求をオフし（ステップS626）、ステップS627に進む。ステップS627では、図8のマップおよび図16の線図に基づいて、第1蓄熱器8の蓄暖完了判定がオンされているか否かが判断される。

#### 【0070】

例えば、図16のように、蓄熱剤14の温度が上昇している場合は、蓄熱剤14の温度がT4未満であれば蓄暖完了判定がオフされ、蓄熱剤14の温度がT4以上になったときに蓄暖完了判定がオンされる。これに対して、蓄熱剤14の温度が低下している場合は、蓄熱剤14の温度がT3よりも高い時は蓄暖完了判定がオンされ、蓄熱剤14の温度がT3以下になった時に蓄暖完了判定がオフされる。

#### 【0071】

そして、ステップS627で肯定的に判断された場合は、コンプレッサ1の稼

動許可をオフし（ステップS628）、ステップS630に進む。これに対して、ステップS627で否定的に判断された場合は、コンプレッサ1の稼動許可をオンし（ステップS629）、ステップS630に進む。

#### 【0072】

ステップS630においては、

TEO=TAO

に設定される。ここで、TAOは、空気吐出口22から吐出する空気の目標（必要）温度である。このステップS630について、第1のポンプ28および第2のポンプ29の出力を算出し（ステップS631）、図6のステップS601に戻る。なお、前記ステップS621で否定的に判断されるということは、冷房または暖房のいずれをもおこなう必要がない状態であることを意味する。

#### 【0073】

このような場合は、プレ蓄冷モードを選択し（ステップS623）、図6のステップS607に進む。このプレ蓄冷モードが選択された場合は、エンジン51の燃費に影響を及ぼすことが少ない状態、例えば、車両が惰力走行し、かつ、燃料供給を停止する制御が実行されており、車両の惰力走行により発生する運動エネルギーがエンジン51に伝達されて、エンジン51が空転している状態において、エンジン51を空転させているトルクの一部によりコンプレッサ1を駆動させて、蓄熱器への蓄熱または蓄熱器からの放熱を実行する制御がおこなわれる。

#### 【0074】

このような制御を実行することにより、エンジン51の燃費を悪化させることなく、第1の蓄熱器8の熱が放熱される一方、第2の蓄熱器に熱が蓄熱される。したがって、次回に空調機能が必要となった場合に備えることができるとともに、次回に暖房が必要となった場合にも対応が可能となる。

#### 【0075】

なお、各ステップの判定において、イグニッションキーがアクセサリを経由してオンされた時、いわゆる、システム起動時は、各線図の温度に関わりなく、各種の判定がおこなわれる。例えば、図9の線図において、システムの起動時には、急速冷房要求判定がオンさる。また、図10の線図において、システムの起動



時には、第1蓄熱器8の蓄冷不足判定がオンされる。また、図11線図において、システムの起動時には、第1蓄熱器8の蓄冷判定がオフされる。また、図13の線図において、システムの起動時には、第2蓄熱器9の蓄暖完了判定がオフされる。また、図14の線図において、システムの起動時には、暖房要求判定がオンされる。また、図15の線図において、システムの起動時には、第1蓄熱器8の蓄暖不足判定がオンされる。また、図16の線図において、システムの起動時には、第1蓄熱器8の蓄暖完了判定がオフされる。また、図6のステップS601においては、外気温度に基づいて、エアコンシステムA1を起動させる要求があるか否かを判断することもできる。

#### 【0076】

このように、図1に示すエアコンシステムA1においては、第1循環回路B1を流れる冷媒と、第2循環回路C1を流れるブラインとの間で、熱交換がおこなわれて、空気が加熱・冷却される。また、この実施例では、熱交換器18の熱交換機能（伝熱特性）と、第1蓄熱器8の熱交換機能、例えば、熱伝達率、熱流束、熱貫流率（熱通過率）、全熱抵抗などが相違する。具体的には、冷媒とブラインとの間における熱交換機能は、第1蓄熱器8よりも熱交換器18の方が高い。その理由は、第1蓄熱器8には蓄熱剤14が収納されているのに対して、熱交換器18には、このような蓄熱剤は収納されていない分、第1蓄熱器8の方が、熱交換器18よりも熱容量が大きいからである。

#### 【0077】

このため、図1に示すエアコンシステムA1においては、コンプレッサ1による冷媒の輸送機能を変更することなく、第1蓄熱器8または熱交換器18のいずれかを選択することで、第1循環回路B1の冷媒と、第2循環回路C1のブラインとの間における熱交換機能（熱交換特性）を変更することができる。したがって、コンプレッサ1の作動状態に関わりなく、必要な空調機能を得ることができ、車両の室内温度を任意に制御できる。

#### 【0078】

また、必要吹き出し温度に合わせてコンプレッサ1の駆動状態を制御する必要性が少なくなる。したがって、コンプレッサ1をエンジン51で駆動する構成で

あれば、エンジン 51 の燃費を向上することができる。また、エンジン 51 により発電機を駆動して、その電力を電動機 50 に供給し、その電動機 50 によりコンプレッサ 1 を駆動する構成であれば、電動機 50 で消費される電力の増加を抑制でき、かつ、エンジン 51 の燃費を向上することができる。つまり、必要吹き出し温度の変化に関わりなく、エンジン負荷の平準化を図ることができる。また、エンジントルクが低い状態において、その動力の一部がコンプレッサ 1 の駆動に消費されることを抑制でき、ドライバビリティの低下を抑制できる。

#### 【0079】

また、第 1 蓄熱器 8 または熱交換器 18 のうち、第 1 蓄熱器 8 の熱交換機能が、必要吹き出し温度に対応できる機能になった場合に、第 1 蓄熱器 8 を経由して、冷媒とブラインとの間で熱交換がおこなわれる。したがって、必要吹き出し温度と、第 1 蓄熱器 8 の熱交換機能が異なる事態を確実に回避することができ、エアコンシステム A1 の空調機能が一層向上する。

#### 【0080】

さらに、第 1 循環回路 B1 を流れる冷媒の熱を第 2 蓄熱器 9 に蓄熱するとともに、その熱をダクト 23 内を通過する空気に伝達することができる。したがって、冷媒がコンプレッサ 1 で圧縮された際の熱のうち、熱交換器 18 および第 1 蓄熱器 8 に伝達されない余剰分の熱エネルギーの利用効率を高めることができ、エアコンシステム A1 の空調機能が一層向上する。

#### 【0081】

これまでは、コンデンサ 4 の熱を大気中へ放熱していたが、この実施例ではコンデンサ 4 の熱を第 2 の蓄熱器 9 に蓄熱し、その熱エネルギーを、冷房運転時のエアミックスに使用すること、暖房時の熱源として使用すること、エンジン 51 の暖機やオイルなどを温める場合の熱源として使用することができる。エアミックスとは、室内 X1 の温度を目標温度に保つために、室内熱交換器 25 で冷却された空気を、ヒータ 26 の熱により温めることを意味している。なお、エンジン 51 の暖機やオイルなどを温める場合の熱源として使用する場合の具体例としては、

①所定の条件が成立して（例えば、車両が停止し、かつ、アクセル開度が零とな

り、ブレーキペダルがオンとなった場合)、エンジン51を停止させる「アイドルストップ制御」を実行する場合、

②エンジン51および電動機を駆動力源として有するハイブリッド車において、エンジン51を停止させ、かつ、電動機のトルクで車両を走行させる場合が挙げられる。

#### 【0082】

また、コンプレッサ1で圧縮された高温、高圧の冷媒ガスの熱を第2蓄熱器9で奪った後に、その冷媒をコンデンサ4に送ることで、コンデンサ4で放熱される冷媒の熱量を減少させることができる。これにより、ファン5の稼働率を低下させることが可能となり、ファン5の稼働に必要な電力を低下させることができるとともに、この電力を発生する発電機を駆動するエンジン51の燃費を向上させることができる。

#### 【0083】

さらにまた、図1のエアコンシステムA1においては、急速冷房モードまたは冷房モードが選択された場合は、第1循環回路B1を流れる冷媒の向きと、第2循環回路C1を流れるブラインの向きとが逆となる。具体的には、急速冷房モードが選択された場合に、熱交換器18内における冷媒の移動の向きと、ブラインの移動の向きとが逆となり、冷房モードが選択された場合に、第1蓄熱器8内における冷媒の移動の向きと、ブラインの移動の向きとが逆になる。このため、ブラインと冷媒との温度差を、ブラインおよび冷媒の流れ方向の全域に亘って可及的に大きく保持することができ、熱交換器18および第1蓄熱器8における熱伝達効率を高めることができる。

#### 【0084】

さらにまた、第1蓄熱器8および第2蓄熱器9においては、放熱フィン13が設けられている。このため、蓄熱剤14の全体における熱伝達状態を均一化することができる。したがって、蓄熱剤の解凍運転時において、蓄熱剤への応力集中が生じることを緩和でき、蓄熱器の耐久性を向上することができる。また、放熱フィン13が設けられているために、冷媒とブラインとの間における熱伝達面積が拡大されて、熱伝効率を高めることができる。

## 【0085】

さらに、急速冷房モードおよび冷房モードが選択された場合に、第1循環回路B1では、冷媒が室外熱交換器4に送られる前に、冷媒の熱を第2蓄熱器9に蓄熱することができる。したがって、冷媒を冷却するファン5の稼働率を低減させることができる。なお、図1の例においては、第2蓄熱器9の熱を空調ユニット20に伝達しているが、第2蓄熱器9の熱を、エンジン51の始動時の暖機に使用すれば、エミッションの低減効果を高めることができる。この場合、車両の駆動力源としてエンジンだけが搭載されている車両、駆動力源としてエンジンおよび電動機が搭載されているハイブリッド車両、イグニッションキーの操作状態以外の所定の条件に基づいてエンジンの運転・停止を制御することのできるエコラン車両などが挙げられる。

## 【0086】

また、図1の実施例によれば、第1蓄熱器8で蓄冷し、第2蓄熱器9で蓄熱することができる。したがって、冷房・暖房のどちらもが使用される可能性がある条件下（春・秋など）では、暖房が必要な場合は、予め蓄えておいた第2蓄熱器9の熱を利用し、冷房が必要な場合は予め蓄えておいた第1蓄熱器8の熱を利用することで、熱のロスを防ぐことができる。

## 【0087】

さらに、コンプレッサ1の駆動により、第2熱交換器9および第1熱交換器8に熱が予め蓄えられていれば、コンプレッサ1を駆動することができる。この場合、第1のポンプ28、第2のポンプ29のみを作動させることで、蓄えられている熱を利用することができ、コンプレッサ1を駆動する必要はないので、エンジン51の燃費および運転性を向上することができる。

## 【0088】

ところで、第2蓄熱器9に蓄えられる熱は、冷房時におけるエアミックス、除湿、暖房などに使用できるので、第2蓄熱器9は最大蓄熱状態にあることが望ましい。例えば、前述した図6のフローチャートにおいて、ステップS608およびステップS609を経由してステップS612に進んだ場合、第2蓄熱器9は更に蓄熱可能であるため、その第2蓄熱器9に蓄熱をおこないたいが、第1蓄熱

器 8 が蓄冷完了しているために、第 1 蓄熱器 8 の熱を、コンプレッサ 1 により輸送される第 1 循環回路 B 1 内の冷媒に伝達することができない。つまり、第 1 蓄熱器 8 の熱を第 1 循環回路 B 1 の冷媒に伝達し、冷媒に伝達された熱を第 2 蓄熱器 9 に蓄えることができない。

#### 【0089】

そこで、ステップ S 6 1 6 では、第 1 蓄熱器 8 の蓄熱剤 1 4 を一時的に解凍（解凍運転）させて、第 1 蓄熱器 1 8 の熱を第 1 循環回路 B 1 の冷媒に伝達することができる状態にする。また、ステップ S 6 1 7 で設定されるタイマー 1 の設定時間は、蓄熱剤 1 4 の解凍後に、回生が可能と予測される熱容量となるように決定することが好ましい。ここで、予測される熱容量は、道路勾配情報、インフラ情報（渋滞情報、天候など）、車速、エンジン回転数、外気温、車内空調のために必要な熱量などから判断する。なお、予測される熱容量は、第 2 蓄熱器 9 の蓄熱量に基づいて設定することもできる。

#### 【0090】

ここで、この実施例の構成と、この発明の構成との対応関係を説明すれば、冷媒がこの発明の第 1 伝熱媒体に相当し、ブラインがこの発明の第 2 伝熱媒体に相当し、電子制御装置 3 3 がこの発明の制御装置に相当し、蓄熱剤 1 4 の温度が上程温度以上になった場合が、この発明の「第 1 蓄熱器に所定量の熱が蓄熱された場合に相当し、第 1 循環回路 B 1 における冷媒の循環方向 F 1 が、この発明の「第 1 循環回路における第 1 伝熱媒体の循環方向」に相当し、第 2 循環回路 C 1 におけるブラインの循環方向 H 1，E 1 が、この発明の「第 2 循環回路における第 2 伝熱媒体の循環方向」に相当する。

#### 【0091】

この実施例に記載された特徴的な構成を列挙すれば以下のとおりである。すなわち、輸送装置により伝熱媒体を移動させて、この伝熱媒体と第 1 の伝熱対象との間で熱交換をおこなわせる空調装置の制御装置において、空調対象の温度制御要求を判断する温度制御要求判断手段と、前記伝熱媒体と前記第 1 の伝熱対象との間で熱交換をおこなう場合に、前記伝熱媒体の移動方向で異なる位置に配置され、かつ、熱交換機能が異なる複数の熱交換器のいずれを用いるかを、前記温度

要求判断手段の判断結果に基づいて選択する選択手段とを備えていることを特徴とする空調装置の制御装置である。

#### 【0092】

また、前記選択手段は、前記第1の伝熱対象の温度を所定値以上変化させる場合は、前記伝熱媒体と前記第1の伝熱対象との間における熱交換機能が高まるように、前記複数の熱交換器のいずれかを選択する機能を、更に備えている。さらに、前記選択手段は、前記複数の熱交換器のいずれかの熱交換器の機能が、前記第1の伝熱対象の温度を所定温度に制御することのできる所定の機能になった場合は、その所定の機能になった熱交換器を選択する機能を、更に備えている。

#### 【0093】

さらにまた、前記輸送装置から前記伝熱媒体に輸送エネルギーが加えられて、この伝熱媒体の温度が変化した場合に、その伝熱媒体と第2の伝熱対象との間で熱交換をおこなわせる熱交換器が設けられている。さらにまた、前記伝熱媒体の移動向きと前記第1の伝熱対象の移動向きとが逆である。さらにまた、前記伝熱媒体から前記第1の伝熱対象に伝達された熱と、前記伝熱媒体から前記第2の伝熱対象に伝達された熱とが、同じ温度制御対象部に伝達されるように構成されている。ここで、図6および図7に示されたステップS601、ステップS602、ステップS621が、上記温度制御要求判断手段に相当し、ステップS603、ステップS604、ステップS622、ステップS623が、上記選択手段に相当する。

#### 【0094】

なお、特徴的な構成に記載された温度制御要求判断手段を、温度制御要求判断器または温度制御要求判断用コントローラと読み替え、選択手段を選択器または選択用コントローラと読み替えることもできる。この場合、図5に示された電子制御装置33が、温度制御要求判断器、温度制御要求判断用コントローラ、選択器、選択用コントローラに相当する。さらに、特徴的な構成に記載された温度制御要求判断手段を、温度制御要求判断ステップと読み替え、選択手段を選択ステップと読み替え、空調装置の制御装置を、空調装置の制御方法と読み替えることもできる。

## 【0095】

## 【発明の効果】

以上説明したように請求項1の発明によれば、第1伝熱媒体と第2伝熱媒体との間で熱交換をおこなう場合の熱が、熱交換器または第1蓄熱器のいずれを経由するかを選択して、第2伝熱媒体の持つ熱により、空気の温度を制御することができる。したがって、第1循環回路内で第1伝熱媒体を循環させるコンプレッサの作動状態に関わりなく、空気の温度を制御することができる。

## 【0096】

請求項2の発明によれば、請求項1の発明と同様の効果を得られる他に、急速冷房モードが選択された場合は、第1蓄熱器よりも熱容量が小さい熱交換器を経由して、熱交換がおこなわれる。したがって、第1伝熱媒体と第2伝熱媒体との間における熱伝効率が向上し、空気の温度を迅速に低下させることができる。

## 【0097】

請求項3の発明によれば、請求項1の発明と同様の効果を得られる他に、第1蓄熱器に所定量の熱が蓄熱されている場合は、第1伝熱媒体と第2伝熱媒体との間で熱交換をおこなう場合の熱が、第1蓄熱器を経由したとしても、空調機能が不十分となることを抑制できる。

## 【0098】

請求項4の発明によれば、請求項1の発明と同様の効果を得られる他に、第2伝熱媒体の熱に加えて、第3伝熱媒体の熱により空気の温度が制御される。つまり、空気との間で熱交換をおこなう伝熱媒体の数（種類）が増えて、空気に対する温度制御機能が一層向上する。

## 【0099】

請求項5の発明によれば、請求項1の発明と同様の効果を得られる他に、伝熱媒体同士の循環方向の全域に亘って、伝熱媒体同士の温度差が可及的に大きく設定される。

## 【0100】

請求項6の発明によれば、請求項4の発明と同様の効果を得られる他に、第2伝熱媒体および第3伝熱媒体の熱に基づき空気温度が制御される。したがって、

空気との間で熱交換をおこなう伝熱媒体の熱交換面積が拡大し、空気に対する温度制御機能が、一層向上する。

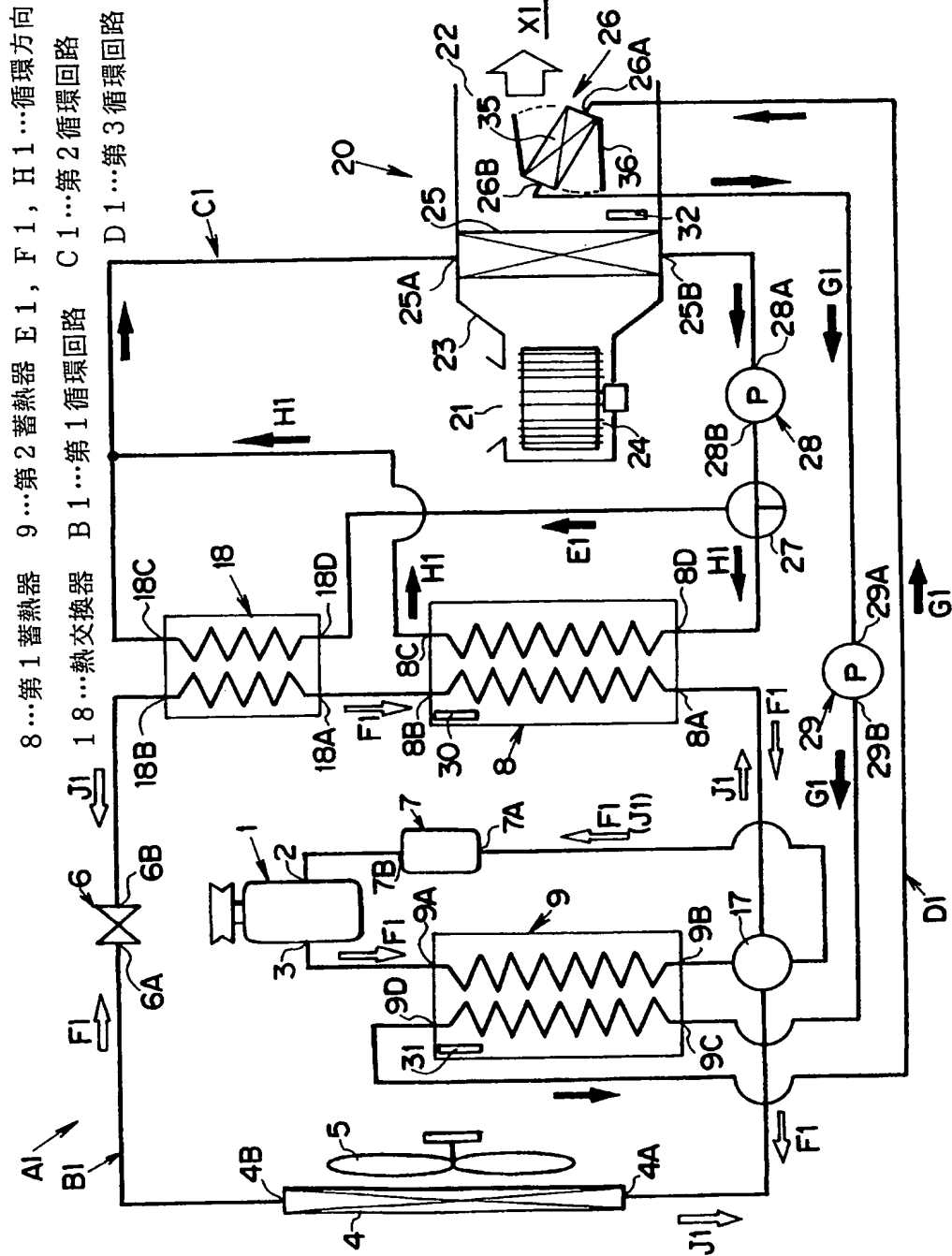
【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 この発明の空調装置の一例を示す概念図である。
- 【図 2】 図 1 に示された蓄熱器の構成を示す断面図である。
- 【図 3】 図 1 に示された熱交換器の構成を示す分解斜視図である。
- 【図 4】 図 3 に示された熱交換器におけるブラインと冷媒との流れ方向を示す概念図である。
- 【図 5】 図 1 に示された空調装置の制御系統を示すブロック図である。
- 【図 6】 図 1 に示す空調装置に適用される制御例を示すフローチャートである。
- 【図 7】 図 6 に示すフローチャートのルーチンの一部を示す図である。
- 【図 8】 図 6 の制御例および図 7 の制御例で用いるマップの一例である。
- 【図 9】 図 6 の制御例および図 7 の制御例で用いる線図である。
- 【図 10】 図 6 の制御例および図 7 の制御例で用いる線図である。
- 【図 11】 図 6 の制御例および図 7 の制御例で用いる線図である。
- 【図 12】 図 6 の制御例および図 7 の制御例で用いるマップの一例である。
- 。
- 【図 13】 図 6 の制御例および図 7 の制御例で用いる線図である。
- 【図 14】 図 6 の制御例および図 7 の制御例で用いる線図である。
- 【図 15】 図 6 の制御例および図 7 の制御例で用いる線図である。
- 【図 16】 図 6 の制御例および図 7 の制御例で用いる線図である。
- 【符号の説明】
- 8…第 1 蓄熱器、 9…第 2 蓄熱器、 18…熱交換器、 33…制御装置、  
B1…第 1 循環回路、 C1…第 2 循環回路、 D1…第 3 循環回路、 E1  
, F1, H1…循環方向。

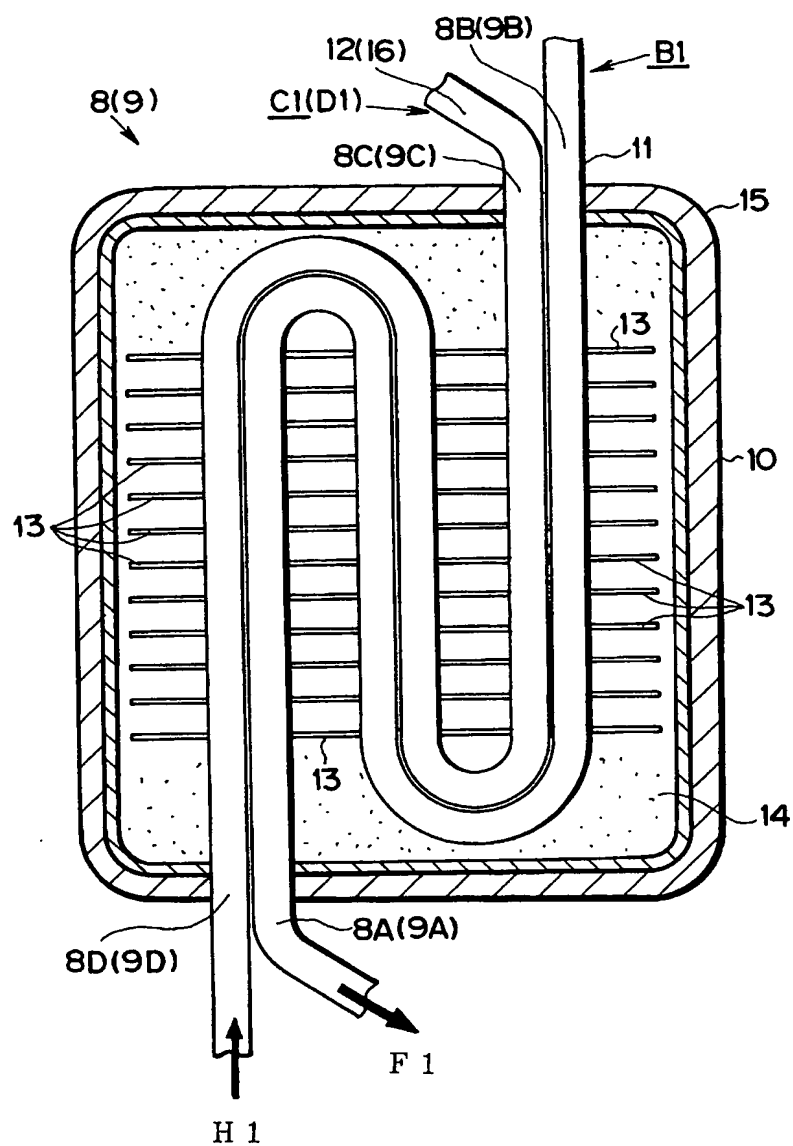


【書類名】 図面

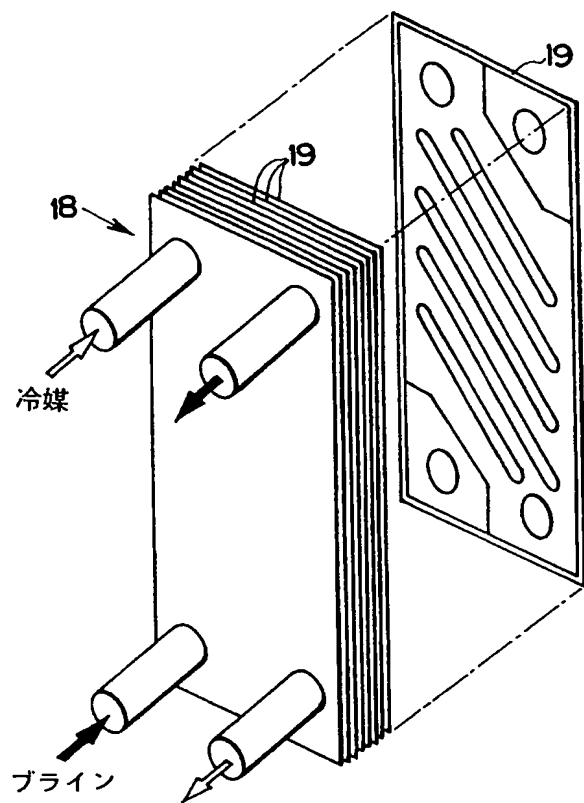
【図1】



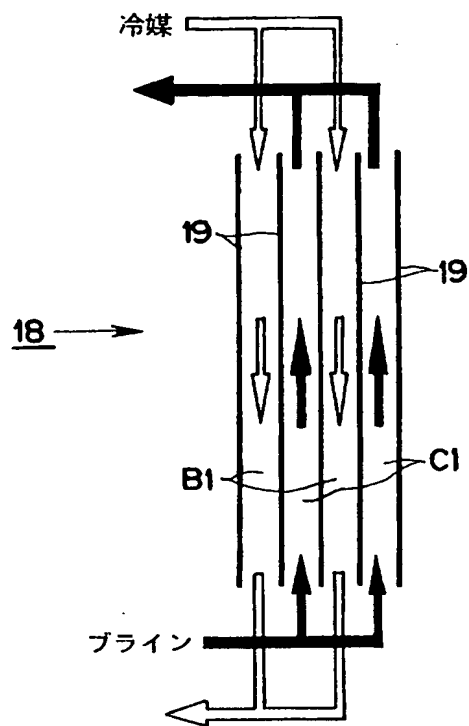
【図 2】



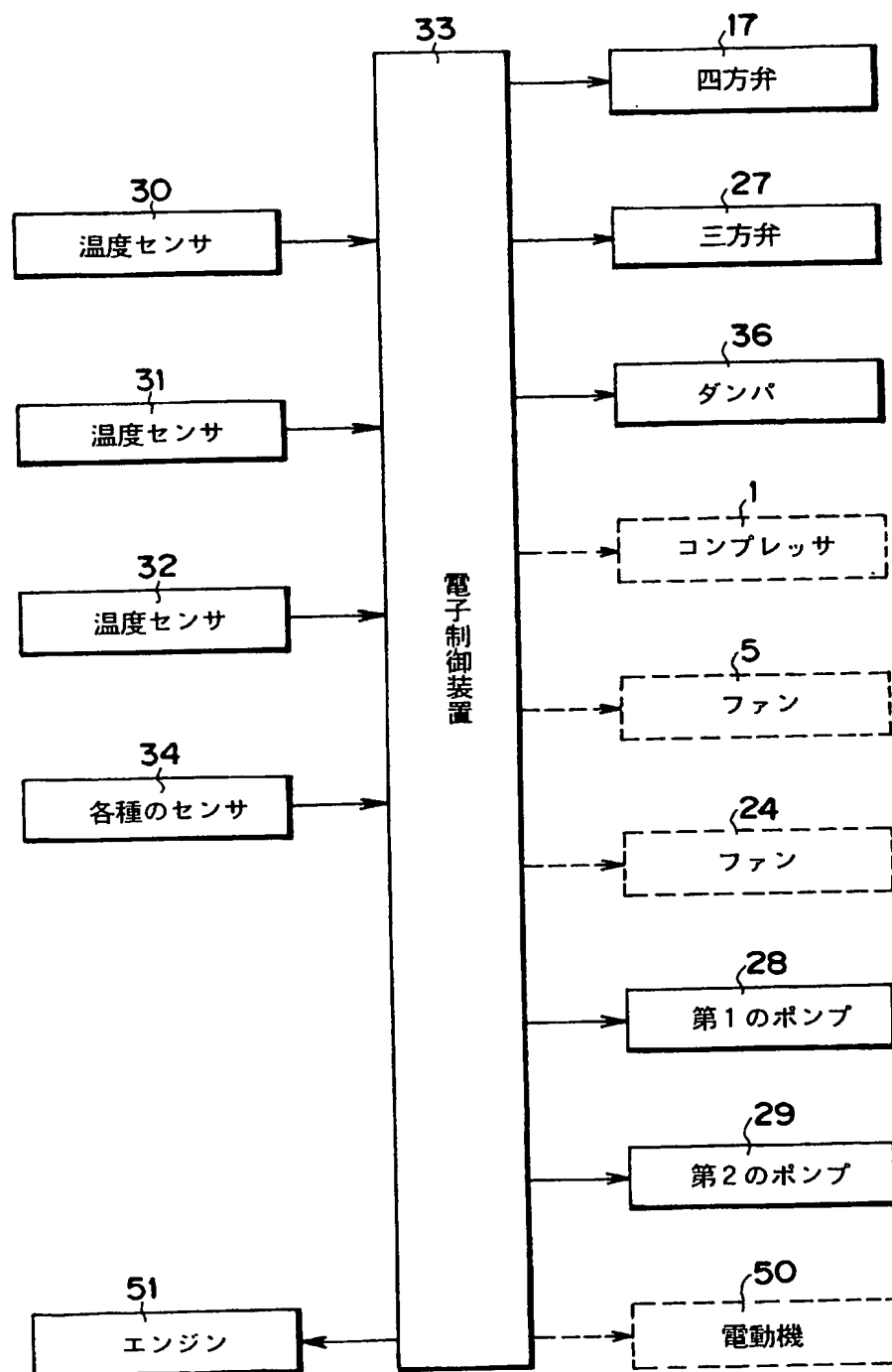
【図 3】



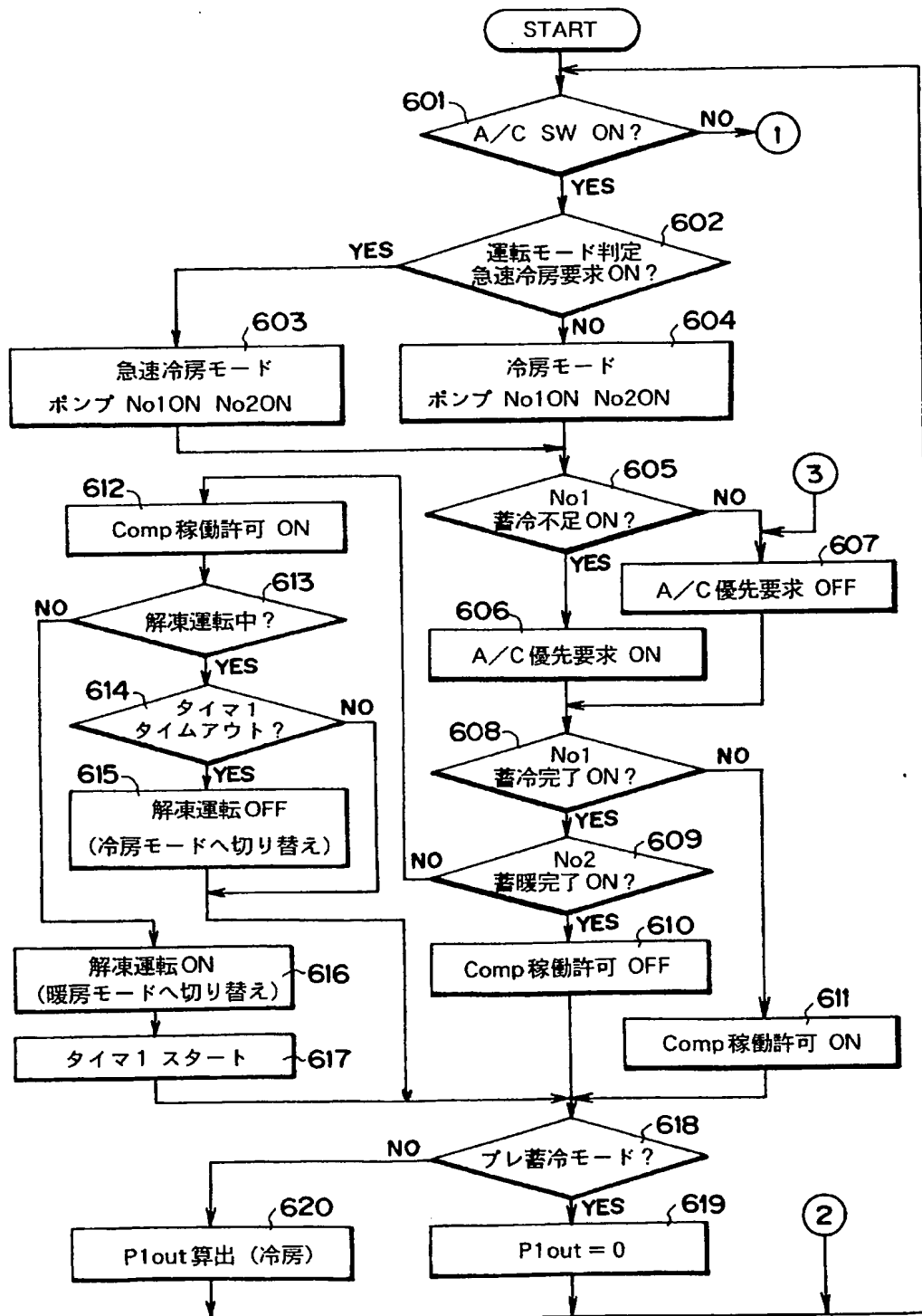
【図 4】



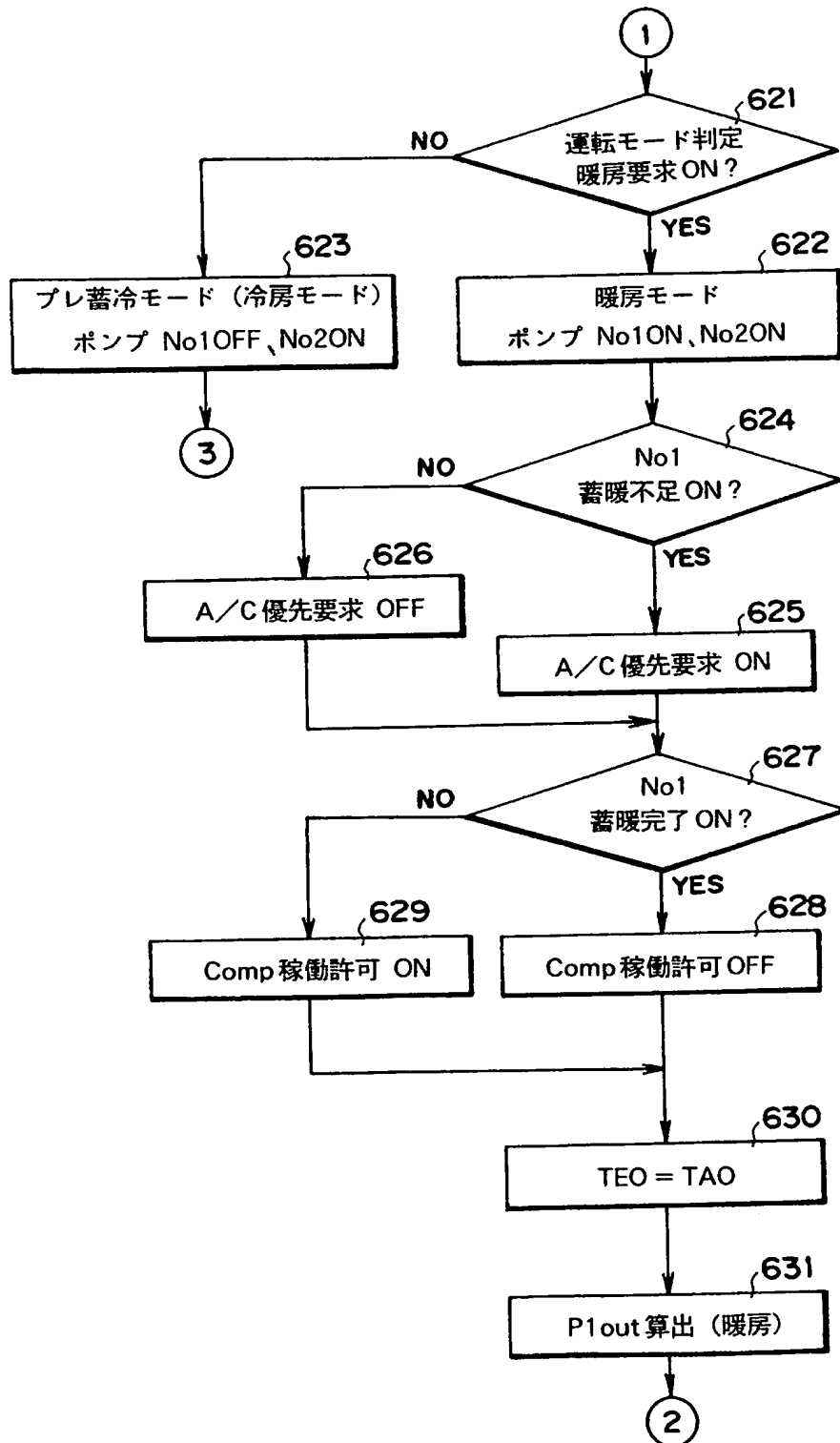
【図 5】



【図6】

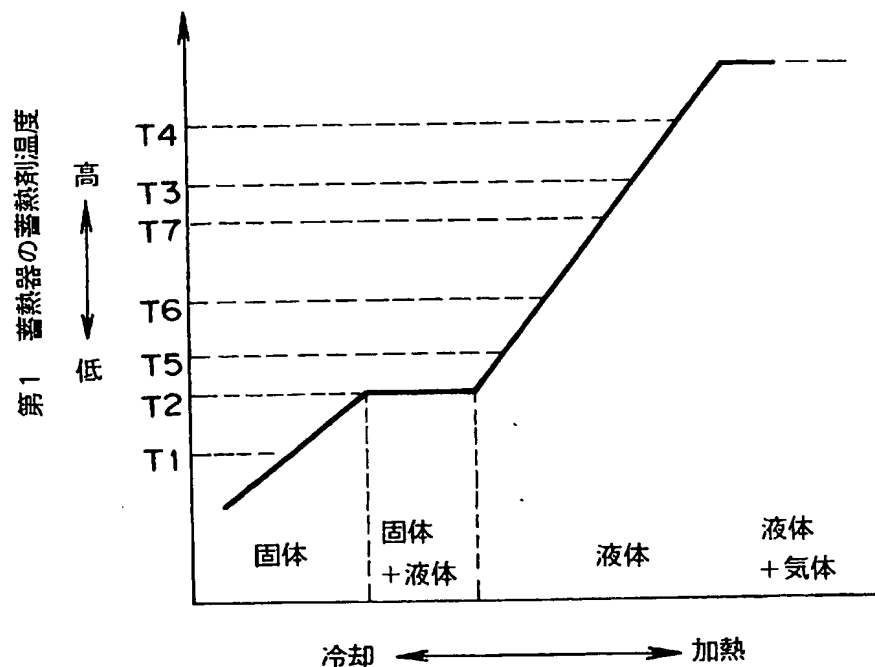


【図 7】

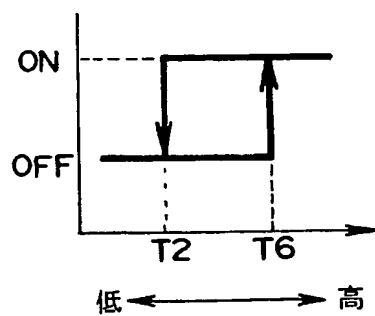




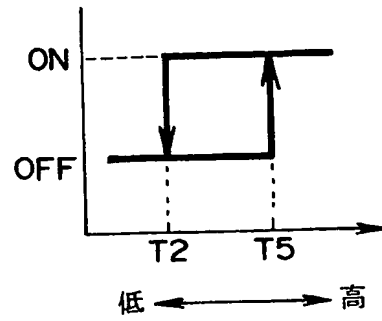
【図 8】



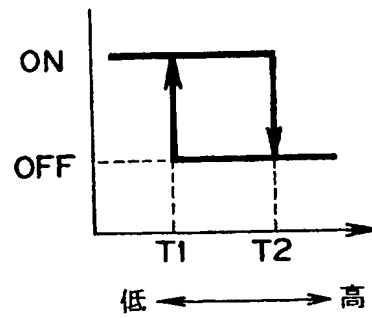
【図 9】



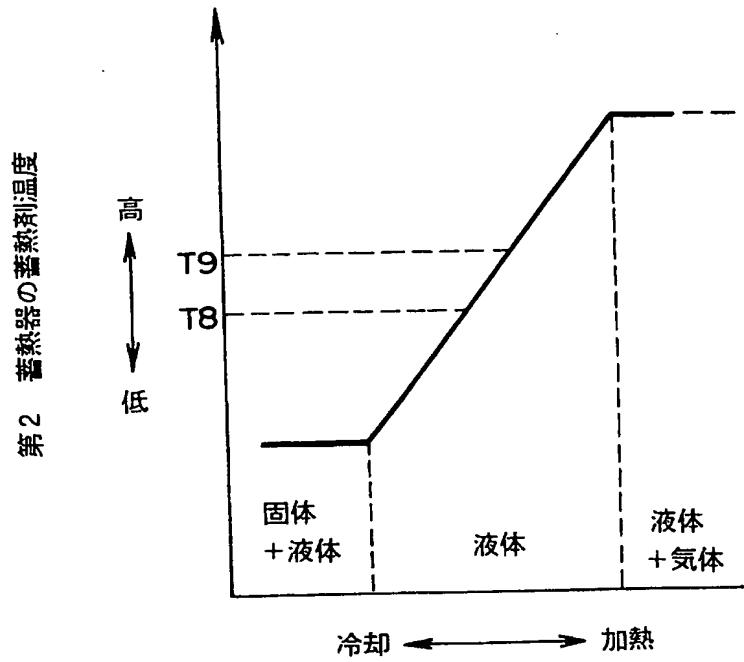
【図 10】



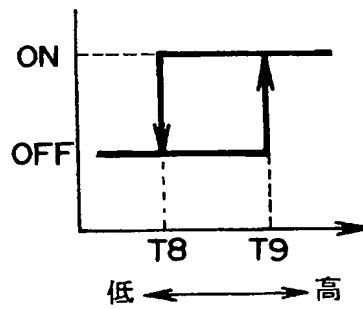
【図 11】



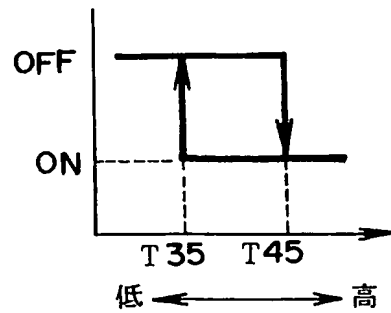
【図 12】



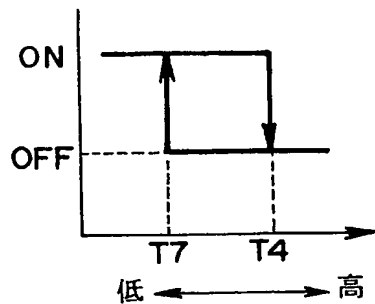
【図 13】



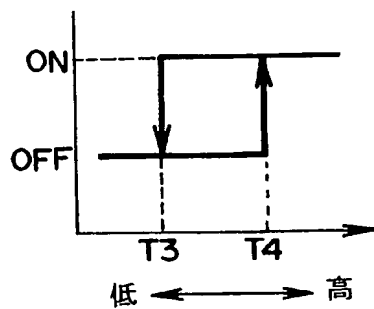
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 第1循環回路で第1伝熱媒体を循環させるコンプレッサの作動状態に関わりなく、空調機能を制御することのできる空調装置を提供する。

【解決手段】 第1伝熱媒体を循環させる第1循環回路B1と、第2伝熱媒体を循環させる第2循環回路C1と、第1伝熱媒体と第2伝熱媒体との間で熱交換をおこなわせる熱交換器18および第1蓄熱器8と、第1伝熱媒体と第2伝熱媒体との間で熱交換をおこなう場合の熱が、熱交換器または第1蓄熱器のいずれを経由するかを制御する制御装置とを有し、第2伝熱媒体の持つ熱により、空気の温度を制御することを特徴とする。

【選択図】 図1

特願 2002-207469

出願人履歴情報

識別番号

[000003207]

1. 変更年月日

1990年 8月27日

[変更理由]

新規登録

住所

愛知県豊田市トヨタ町1番地

氏名

トヨタ自動車株式会社

特願 2002-207469

出願人履歴情報

識別番号

[000004260]

1. 変更年月日

1996年10月 8日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

氏 名

株式会社デンソー